

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**



PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of

Docket No: **Q78283**

Hiroshi TOYAMA

Appln. No.: **10/698,018**

Group Art Unit: 2852

Confirmation No.: 7151

Examiner: Not yet assigned

Filed: **October 31, 2003**

For: **COLOR IMAGE FORMING APPARATUS**

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

Submitted herewith is one (1) certified copy of the priority document on which a claim to priority was made under 35 U.S.C. § 119. The Examiner is respectfully requested to acknowledge receipt of said priority document.

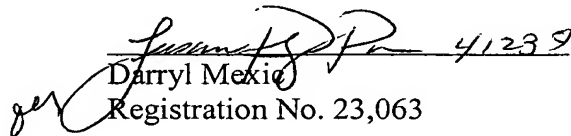
Respectfully submitted,

SUGHRUE MION, PLLC
Telephone: (202) 293-7060
Facsimile: (202) 293-7860

WASHINGTON OFFICE

23373

CUSTOMER NUMBER


Darryl Mexico
Registration No. 23,063

Enclosures: JAPAN 2002-319356
DM/lck
Date: April 1, 2004

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 1 1 月 1 日
Date of Application:

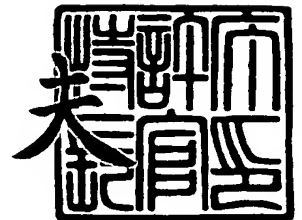
出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 3 1 9 3 5 6
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 2 - 3 1 9 3 5 6]

出 願 人 セイコーエプソン株式会社
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 1 月 1 9 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康



【書類名】 特許願

【整理番号】 J0095142

【提出日】 平成14年11月 1日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G03G 15/01

【発明者】

 【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号
 セイコーエプソン株式会社内

 【氏名】 外山 洋

【特許出願人】

 【識別番号】 000002369

 【氏名又は名称】 セイコーエプソン株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100109748

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 飯高 勉

【選任した代理人】

 【識別番号】 100088041

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 阿部龍吉

【選任した代理人】

 【識別番号】 100092495

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 蛭川昌信

【選任した代理人】

 【識別番号】 100092509

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 白井博樹

【選任した代理人】

【識別番号】 100095120

【弁理士】

【氏名又は名称】 内田 亘彦

【選任した代理人】

【識別番号】 100095980

【弁理士】

【氏名又は名称】 菅井 英雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100094787

【弁理士】

【氏名又は名称】 青木 健二

【選任した代理人】

【識別番号】 100097777

【弁理士】

【氏名又は名称】 荳澤 弘

【選任した代理人】

【識別番号】 100091971

【弁理士】

【氏名又は名称】 米澤 明

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 166236

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0208335

【包括委任状番号】 0107788

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書
【発明の名称】 カラー画像形成装置
【特許請求の範囲】

【請求項 1】 少なくとも現像装置と帯電装置とを有し、像担持体にトナー像を現像するタンデム型のカラー画像形成装置であって、各色用の現像装置に共通に接続される第 1 の高圧電源と、各色用の帯電装置に共通に接続される第 2 の高圧電源とを設け、前記帯電装置または現像装置のいずれかのプロセス制御を、カラーモードの動作とモノクロモードの動作で変更することを特徴とする、カラー画像形成装置。

【請求項 2】 前記第 1 の高圧電源は、可変電圧直流電源と可変周波数交流電源を有することを特徴とする、請求項 1 に記載のカラー画像形成装置。

【請求項 3】 前記第 2 の高圧電源は、可変電圧直流電源と可変電圧交流電源を有することを特徴とする、請求項 1 に記載のカラー画像形成装置。

【請求項 4】 前記帯電装置は、ローラ帯電機構またはブラシ帯電機構で構成され、前記現像装置は、接触現像機構または非接触現像機構で構成されることを特徴とする、請求項 1 に記載のカラー画像形成装置。

【請求項 5】 前記帯電装置はローラ帯電機構で構成され、前記現像装置は接触現像機構で構成されることを特徴とする、請求項 1 に記載のカラー画像形成装置。

【請求項 6】 前記帯電装置はブラシ帯電機構で構成され、前記現像装置は非接触現像機構で構成されることを特徴とする、請求項 1 に記載のカラー画像形成装置。

【請求項 7】 前記プロセス制御は、帯電バイアス電圧の制御、または現像バイアス電圧の制御であることを特徴とする、請求項 1 ないし請求項 6 のいずれかに記載のカラー画像形成装置。

【請求項 8】 前記帯電バイアス電圧は、直流電圧単独、または直流電圧に交流電圧を重畳して印加されることを特徴とする、請求項 7 に記載のカラー画像形成装置。

【請求項 9】 前記現像バイアス電圧は、直流電圧単独、または直流電圧

に交流電圧を重畳して印加されることを特徴とする、請求項 7 に記載のカラー画像形成装置。

【請求項 1 0】 前記帯電バイアス電圧の制御は、モノクロモードの電圧をカラーモードの電圧よりも大きくすることを特徴とする、請求項 7 または請求項 8 に記載のカラー画像形成装置。

【請求項 1 1】 前記現像バイアス電圧の制御は、モノクロモードの交流電圧の周波数をカラーモードの交流電圧の周波数よりも高くすることを特徴とする、請求項 7 または請求項 9 に記載のカラー画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、帯電装置や現像装置の電源を共通にした構成において、モノクロモードの印字を行う際の画質低下やトナーの無駄な消費を防止するカラー画像形成装置に関するものである。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

タンデム型のカラー画像形成装置においては、イエロー（Y）、マゼンタ（M）、シアン（C）、ブラック（Bk）の各単色トナー像を形成する 4 つの画像ユニットが設けられている。各画像ユニットには、帯電装置、現像装置、潜像担持体として作用する感光体ドラムなどの部材が設けられている。各色それぞれの帯電装置や現像装置は、個別に設けられている電源に接続される。このカラー画像形成装置は、カラーモードとモノクロモードで使用される。

【 0 0 0 3 】

前記構成のカラー画像形成装置では、潜像担持体を帯電する際に目標とする帯電電位が高い場合がある。このような場合には、多くの電荷量を供給しなければならないので帯電能力不足により、潜像担持体にメモリが発生しやすくなる。また、潜像担持体にメモリが発生した場合には、帯電電位が高いと電位のばらつきも大きくでるので、画質の低下がより目立ってしまうことになる。

【 0 0 0 4 】

特に、カラーモードで動作させる場合には、階調性が画質にとり重要であるので、帯電電位はできるだけ低くしたという要請がある。しかしながら、帯電電位が低すぎると潜像の現像部分との逆コントラストが小さくなり、記録紙などの記録媒体には白地でのいわゆる「地汚れ」が発生する。そこで、帯電電位は前記「地汚れ」が発生しない程度の電圧に設定される。

【 0 0 0 5 】

このように、帯電電位を「地汚れ」が発生しない程度の電圧に設定した場合には、目視では記録媒体の汚れが確認できなくなる。しかしながら、画像形成装置がカラーモードで動作している場合には、濃度測定や顕微鏡観察を行うと、少量のトナーが消費されて記録媒体に付着していることが確認されている。このため、画質の低下やトナーの無駄な消費の問題が依然として存在している。

【 0 0 0 6 】

ところで、カラーモードとモノクロモードが併用されるカラー画像形成装置においては、実際上は文字のみを印字するモノクロモードでの印字が多くなされている。モノクロモードの印字を行う際に、カラー画像形成部が動作していると、前記のように画質が低下し、トナーが無駄に消費されてしまうという問題が生じる。このため、モノクロモードの印字を行う場合には、カラー画像形成部に接続されている電源をオフにしたり、現像器の動作を停止させる処理を行っている。

【 0 0 0 7 】

しかしながら、前記のようなカラー画像形成部の電源をオフにする制御や現像器の動作を停止させる処理を行うと、制御回路が複雑になるという問題がある。また、各色それぞれの帯電装置や現像装置を、個別に設けられている電源に接続する構成では、電源設備のコストが高くなるという問題がある。

【 0 0 0 8 】

このような問題に対処するために、各色毎に設けられている帯電装置や現像装置の電源を共通にして、電源設備の経費を低減する試みがなされている（例えば、特許文献 1 参照）。この場合には、共通電源から同一の電圧が各色の帯電装置に印加される。また、共通電源から同一の電圧が各色の現像装置に印加される。このため、電源設備のコストを低減できるという利点がある。

【0009】

【特許文献1】

特開 2002-162801号公報

【0010】

【発明が解決しようとする課題】

前記特許文献1の構成においては、各色共通電源を用いているので、モノクロモードの印字を行う際にも、カラー画像形成部が動作してしまう。このため、前記したような画質の低下や不要なトナーの消費がなされるという問題があった。

【0011】

本発明は上記のような問題に鑑み、帯電装置や現像装置の電源を共通にした構成において、モノクロモードの印字を行う際の画質低下やトナーの無駄な消費を防止するカラー画像形成装置の提供を目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成する本発明のカラー画像形成装置は、少なくとも現像装置と帯電装置とを有し、像担持体にトナー像を現像するタンデム型のカラー画像形成装置であって、各色用の現像装置に共通に接続される第1の高圧電源と、各色用の帯電装置に共通に接続される第2の高圧電源とを設け、前記帯電装置または現像装置のいずれかのプロセス制御を、カラーモードの動作とモノクロモードの動作で変更することを特徴とする。このため、各色用の現像装置と帯電装置がそれぞれ共通電源に接続されて電源装置のコストを低減したカラー画像形成装置において、モノクロモードの動作時に、トナーの無駄な消費を抑制し、画質の劣化を防止するようにプロセス制御を行うことができる。

【0013】

また、本発明は、前記第1の高圧電源は、可変電圧直流電源と可変周波数交流電源を有することを特徴とする。このため、直流電源の電圧値と、交流電源の周波数を最適な値に設定して現像装置のプロセス制御を行うことができる。

【0014】

また、本発明は、前記第2の高圧電源は、可変電圧直流電源と可変電圧交流電

源を有することを特徴とする。このため、直流電源の電圧値と、交流電源の電圧値を最適な値に設定して帯電装置のプロセス制御を行うことができる。

【0015】

また、本発明は、前記帯電装置は、ローラ帯電機構またはブラシ帯電機構で構成され、前記現像装置は、接触現像機構または非接触現像機構で構成されることを特徴とする。このため、これらの機構を具備した帯電装置および現像装置のプロセス制御を、任意の条件で行うことができる。

【0016】

また、本発明は、前記帯電装置はローラ帯電機構で構成され、前記現像装置は接触現像機構で構成されることを特徴とする。このため、特にこれらの機構を具備した帯電装置および現像装置のプロセス制御を、任意の条件で行うことができる。

【0017】

また、本発明は、前記帯電装置はブラシ帯電機構で構成され、前記現像装置は非接触現像機構で構成されることを特徴とする。このため、特にこれらの機構を具備した帯電装置および現像装置のプロセス制御を、任意の条件で行うことができる。

【0018】

また、本発明は、前記プロセス制御は、帯電バイアス電圧の制御、または現像バイアス電圧の制御であることを特徴とする。このため、帯電バイアス電圧または現像バイアス電圧を制御して、画質の劣化を防止し、無駄なトナーの消費を抑制することができる。

【0019】

また、本発明は、前記帯電バイアス電圧は、直流電圧単独、または直流電圧に交流電圧を重畳して印加されることを特徴とする。このため、電位のばらつきを少なくするか、または交流電源の寿命を延長するか、いずれを優先させるかの状況に応じて帯電バイアス電圧の制御を行うことができる。

【0020】

また、本発明は、前記現像バイアス電圧は、直流電圧単独、または直流電圧に

交流電圧を重畳して印加されることを特徴とする。このため、現像装置として、接触現像機構を用いているか、または非接触現像機構を用いているかの使用の態様に応じて、現像バイアス電圧の制御を行うことができる。

【0021】

また、本発明は、前記帯電バイアス電圧の制御は、モノクロモードの電圧をカラーモードの電圧よりも大きくすることを特徴とする。このため、非画像部での逆コントラスト電位を大きくすることができるので、無駄なトナーの消費を抑制することができる。

【0022】

また、本発明は、前記現像バイアス電圧の制御は、モノクロモードの交流電圧の周波数をカラーモードの交流電圧の周波数よりも高くすることを特徴とする。このため、ドットサイズが大きい場合でも、非画像部での地汚れの発生を抑制して画質の劣化を防止することができる。

【0023】

【発明の実施の形態】

以下、本発明に係るカラー画像形成装置の実施の形態について説明する。図2は、本発明が適用されるタンデム型のカラー画像形成装置の一例を示す構成図である。図2において、カラー画像形成装置10は、イエロー（Y）、マゼンタ（M）、シアン（C）、ブラック（Bk）の各単色トナー像を形成する画像ユニットを有している。1は露光装置、2は各色の現像装置である。例えば、イエロー（Y）の現像装置について説明すると、現像ローラ2a、トナー供給ローラ2b、トナー規制ブレード2cが設けられている。また、カートリッジ内にはトナー2dが充填されている。

【0024】

他色のマゼンタ（M）、シアン（C）、ブラック（Bk）の現像装置も同様の構成とされている。3は感光体ドラム、4は転写材としての中間転写ベルト、5は一次転写ローラ、6は帯電ローラ、7は二次転写ローラ、8は定着ローラ、9は記録紙などの転写材である。このように、カラー画像形成装置10の各色の画像ユニットは、現像装置2、感光体ドラム3、一次転写ローラ5、帯電ローラ6

などの部材により構成されている。

【0025】

次に、図2のカラー画像形成装置のカラーモードにおける概略の動作について説明する。帯電装置6でイエロー（Y）の感光体ドラム13を負電圧、例えば-600Vに帯電させる。次に、露光装置1からの光線でイエロー（Y）の感光体ドラム上に静電潜像を形成する。続いて、現像装置2のイエロー色用部分で感光体ドラム上に形成された静電潜像を現像する。一次転写ローラ5に正電圧、例えば+700Vを印加し、感光体ドラム3上のイエロー現像像（トナー像）を中間転写ベルト4上に転写する。

【0026】

以下、マゼンタ（M）、シアン（C）、ブラック（Bk）についても中間転写ベルト4を移動させながら同様の処理を繰り返し、中間転写ベルト4上に転写されたイエロー現像像にマゼンタ、シアン、ブラックの現像像を順次重ねて転写する。4色の現像像が中間転写ベルト4に転写されると、転写材9が搬送径路において二次転写ローラ7に当接し、この際に二次転写ローラ7には高圧電源からの転写バイアス電圧が印加される。

【0027】

このようにして、転写材9は二次転写ローラ7の位置で、中間転写ベルト4に形成されているフルカラートナー像が転写される。フルカラートナー像が転写された転写材9は、定着装置8に搬送される。定着装置8において、熱と圧力により転写材9上のトナー像は熔融定着される。連続印字の場合は、上記動作を繰り返す。なお、モノクロモードの動作時には、ブラック（Bk）に対応する帯電装置、現像装置、露光装置などが動作して、前記処理を行い中間転写ベルト4から転写材9にモノクロの画像を転写する。このように、カラー画像形成装置は、現像装置2による現像バイアス電圧の印加や、帯電装置6による帯電バイアス電圧の印加のようなプロセス制御を行っている。

【0028】

次に、図2の画像形成装置に用いられる帯電装置について説明する。帯電装置としては、ローラ帯電機構とブラシ帯電機構が使用可能である。図3は、ローラ

帯電機構の例を示す説明図である。図3において、11は帯電ローラで、芯金12、弾性層13、表面層14で構成される。31は感光体基材、32は感光層である。また、Eは帯電ローラ11の芯金12と接地間に接続され、帯電ローラ11に帯電バイアス電圧を印加する帯電電源である。

【0029】

芯金12には、帯電電源Eから直接電圧を印加する。弾性層13は、電気抵抗が $10^5 \sim 10^8 \Omega \cdot \text{cm}$ くらいの材質を用いる。表面層14は、感光体ドラムと帯電ローラ11を保護するものである。帯電ローラ11は感光体ドラムの感光層32と接触し、感光体ドラムが矢視Ra方向に回転すると駆動力が伝達されて共に矢視Rb方向に回転する。帯電ローラ11の表面と、感光体ドラムの表面に生じた電位差によって放電が生じ、発生したイオンによって感光体ドラムが帯電する。

【0030】

前記電位差がある一定値以上にならないと放電は発生せず、この放電が生じる電圧を放電開始電圧と称する。その結果、 $|\text{帯電電位}| = |\text{印加電圧}| - |\text{放電開始電圧}|$ という特性が得られる。よって、帯電電位を高くするには、印加電圧を高くすればよい。例えば、放電開始電圧が600Vのとき、印加電圧を-1120Vにすると帯電電位は-520Vになる。

【0031】

帯電電位を-620Vにするには、印加電圧を-1220Vにすればよい。また印加電圧に交流を重畳する方法もある。この場合は例えば、直流電圧を-520V、交流電圧を1300V印加すれば、帯電電位は-520Vになる。直流電圧に交流電圧を重畳すると、電位むらは少なくなり高画質の画像を得る上では有利であるが、電源設備は高価になる。

【0032】

図4、図5は、ブラシ帯電機構18の例を示す説明図である。図において、15はブラシローラ、16は芯金、17はブラシ、31は感光体基材、32は感光層である。また、Eはブラシローラ15に帯電バイアス電圧を印加する帯電電源である。ブラシ帯電機構18は、ローラ帯電機構と同様にブラシ17と感光体ドラム表面との間に電位差を形成し、放電によって生じたイオンで感光体ドラムを

帯電する。

【0033】

帯電ローラ11と異なるのは、ブラシ17と感光層32との接触が不均一であり、電位むらが生じやすい。そこで、感光体ドラムを矢視Rc方向に回転させた際に、ブラシ17を矢視Rd方向に逆回転するなど、感光体ドラムとの回転に周速差をつけ接触が均一になるようにしている。また帯電バイアス電圧の印加において、直流電圧に交流電圧を重畳することによって効果的に電位むらを少なくしている。例えば、直流電圧を -600 V 、 1 KHz の交流電圧 800 V を印加すれば、帯電電位はほぼ -600 V になる。帯電電位を高くする場合、例えば -700 V にするには、直流電圧を -700 V にすればよい。

【0034】

次に、現像機構について説明する。現像機構についても、接触現像機構と非接触機構が使用されている。図6は、接触現像機構の例を示す説明図である。図6において、2aは接触現像機構の現像ローラ、2bはトナー供給ローラ、2cはトナー規制ブレード、2dはカートリッジ内に収納されているトナーを模式的に示している。3は感光体ドラムである。

【0035】

接触現像機においては、図6に示されているように、現像ローラ2aと感光体ドラム3を接触させ、現像ローラ3に現像電圧(V_b)を印加する。この際に、感光体ドラム3の表面電位(V_s)との間で電位差が発生し、この電位差によりトナー2dを現像する。このように、帯電と露光によって感光体ドラム3の表面には電位分布が生じており、感光体ドラム3に、ある現像バイアス電圧 V_b が与えられた現像ローラ2aを接触させることによって、感光体ドラム3上にトナー像を形成することができる。

【0036】

特に、感光体ドラム3の表面電位の極性と、トナー2dの極性が同じ場合を反転現像といい、トナー2dは電位の絶対値の低いほうへ力を受ける。このため、現像ローラ2aと感光体ドラム3が離れるときにトナー像が形成される。図7、図8は、感光体ドラム3にトナー像が形成される例を示す説明図である。図7に

において、現像ローラ 2 a に現像バイアス電圧 $V_b = -300\text{ V}$ が供給され、感光体ドラム 3 には、表面電位が -600 V (図 8) から -100 V (図 7) の電位分布が形成されている。

【0037】

このとき、トナー 2 d は電位の絶対値の低いほうに力を受ける。このため、図 7 のように感光体ドラム 3 の表面電位が -100 V のところでは、トナー 2 d は感光体ドラム 3 の方向に力を受ける。また、図 8 のように表面電位が -600 V のところでは、トナー 2 d は現像ローラ 2 a の方向に力を受ける。ここでトナー層内で、現像ローラ 2 a 側に受ける力と感光体ドラム 3 側に受ける力が釣り合っ

【0038】

て、どちらにも力を受けない境界線が形成される。図 7、図 8 では、線 2 x で前記境界線を示している。図 9 は、一般的な境界線の例を示す説明図である。感光体ドラム 3 の電位分布などの影響により、境界線が図 9 のように折曲線 2 y で形成されるものとする。この場合には、境界線 2 y よりも感光体ドラム 3 側にあるトナー 2 d は感光体ドラム 3 に現像される。また、現像ローラ 2 a 側にあるトナー 2 d は現像ローラ 2 a に回収される。

【0039】

次に、感光体ドラム 3 に現像されるトナー 2 d の量について説明する。図 10 ~ 図 12 は、感光体ドラム 3 に現像されるトナー量とコントラスト電位との関係を示す特性図である。ここで、コントラスト電位は現像ローラに印加される現像バイアス電圧 V_s と、感光体ドラムの表面電位 V_b との差である。図 7 に示されているように、コントラスト電位を大きくすると現像されるトナー量はコントラスト電位に比例して増大する。そして、コントラスト電位がある大きさに達すると現像されるトナー量は飽和する。負側のコントラスト電位（逆コントラスト電位） V_r は、トナーが感光体ドラムに現像されない非画像部を形成する電位である。

【0040】

ここでトナーの帯電量が大きくなった場合について検討する。この場合には、図 11 に示すように、トナーを感光体ドラムに現像する（画像部）ためのコント

ラスト電位を大きくしなくてはならない。また、トナーを感光体ドラムに現像させない（非画像部）ようにするために、負側のコントラスト電位（逆コントラスト電位） V_r も大きくしなくてはならない。その理由は、帯電量が大きくなったことによって、トナーを移動させるために多くの電荷を移動させなくてはならなくなる。このため、多くの電荷を移動させる上でより大きな電位差が必要になるからである。

【0041】

実際には、トナーの帯電量は1個1個で異なり大小の分布を有している。このため、コントラスト電位に対し、現像されるトナー量は図12に示すような曲線状の特性になる。図12から、非画像部ではコントラスト電位（ $V_s - V_b$ ）が負に大きくなるように、すなわち、逆コントラスト電位 V_r が大きくなるように制御した方が、トナー消費が少なくなることが分かる。

【0042】

図13は、非接触現像機構の例を示す説明図である。図13において、2aは現像ローラ、2pはコロ、3は感光体ドラムである。図13に示されているように、非接触現像機構においては、コロ2pなどを用いて、現像ローラ2aと感光体ドラム3間にギャップを形成する。そして、そのギャップを越えてトナーを飛翔させて感光体ドラム3に現像するものである。

【0043】

図14は、現像ローラ2aに印加するバイアス電圧の波形の例を示す特性図である。図14に示されているように、現像ローラに印加するバイアス電圧の波形は交流波形である。バイアス電圧の波形は、例えば $V_b = -1000\text{ V}$ を $200\text{ }\mu\text{ S}$ と、 $V_b = 400\text{ V}$ を $300\text{ }\mu\text{ S}$ を交互に形成する矩形波で形成される。この場合の波高値（PP）は、 1400 V となる。また、周期（デューティ）は、 $300 / (300 + 200) = 0.6$ 、すなわち60%である。このような矩形は、パルス発生回路により形成することができる。

【0044】

図15～図17は、現像ローラに印加されるバイアス電圧とトナーの移動の関係を示す説明図である。図15は初期状態で、現像ローラ2aには負電圧 E_a が

印加されているものとする。図16は、図14で説明したバイアス電圧のうち、 $E_a = -1000\text{ V}$ を現像ローラ2aに印加したときのトナー2dの状態を示している。また、図17は、図14で説明したバイアス電圧のうち、 $E_b = 400\text{ V}$ を現像ローラ2aに印加したときのトナー2dの状態を示している。

【0045】

図16に示したように、バイアス電圧 -1000 V を印加したときにトナー2dは感光体ドラム3に向かって飛翔する。また、図17に示したようにバイアス電圧 400 V を印加したときにトナー2dは現像ローラ2aに回収される。このように、トナー2dが現像ローラ2aと感光体ドラム3間に形成されたギャップ間を往復することによって、感光体ドラム3に帯電と露光で得られた潜像を美麗に現像することができる。

【0046】

そのための条件として、トナー2dの飛翔速度に対し現像を促進するバイアス電圧（この場合は -1000 V ）と、トナー2dを吸引するバイアス電圧（この場合は 400 V ）をそれぞれ印加する時間を十分に与える必要がある。但し、感光体ドラム3の非画像部にもトナー2dは何度か接触するために、感光体ドラム3から回収しきれないトナー2dも存在する（図17）。このため、トナー2dが感光体ドラム3で少しずつ消費される。

【0047】

バイアス電圧の印加時間が十分でない場合は、感光体ドラム3に形成された潜像を美麗に現像することができない。これは、現像ローラ2aと感光体ドラム3間でトナー2dの往復運動が十分に行われなためである。例えば、バイアス電圧の印加時間を、それぞれ促進側のバイアス電圧（ -1000 V ）で $100\mu\text{S}$ 、吸引側のバイアス電圧（ 400 V ）を $150\mu\text{S}$ にすると、図18の説明図に示すようにトナー2dが感光体ドラム3まで届かなくなる。この場合には、図19の説明図に示すようにギャップ間に滞留していたトナー2dがそのまま現像ローラ2aに吸引される。

【0048】

特に、ドットのサイズが小さく感光体ドラム3の平均の表面電位の絶対値が大

きい場合には、トナー 2 d は感光体ドラム 3 まで届かない。これに対してドットのサイズが大きく、感光体ドラム 3 の平均の表面電位の絶対値が小さい場合には、トナー 2 d は少しずつ感光体ドラム 3 に向かって移動するので現像することはできる。

【0049】

この結果、現像促進側と吸引側でバイアス電圧の印加時間をそれぞれ短くすると、すなわち周波数を高くすると、ドットの大きさに対し、忠実に現像することが難しくなるが、非画像部でのトナー 2 d の消費はなくなる。本発明においては、このようなトナー移動の特性に着目し、モノクロモードで交流バイアス電圧の周波数を高く設定してトナーの無駄な消費や画質劣化を防止している。

【0050】

本発明においては、帯電装置は、(a) ローラ帯電機構、または (b) ブラシ帯電機構で構成される。また、現像装置は、(c) 接触現像機構、または (d) 非接触現像機構で構成される。したがって、帯電装置と現像装置の組み合わせの自由度が大きくなり、これらの機構を具備した帯電装置および現像装置のプロセス制御を任意の条件で行うことができる。

【0051】

好適には、帯電装置をローラ帯電機構で構成し、現像装置を接触現像機構で構成する。また、帯電装置をブラシ帯電機構で構成し、現像装置を非接触現像機構で構成する。このような組み合わせとすることにより、図 7～図 19 で説明したように帯電装置および現像装置のプロセス制御を任意の条件で行える。すなわち、帯電バイアス電圧の印加や現像バイアス電圧の印加を、白地部分で地汚れの発生を抑制したり、トナーの無駄な消費を防止するように設定することができる。

【0052】

図 1 は、本発明の実施形態にかかるカラー画像形成装置の構成図である。図 1 の構成では、各色の現像ローラ 2 a を共通の現像用高圧電源 20 (第 1 の高圧電源) に接続する。また、各色の帯電ローラ 6 を共通の帯電用高圧電源 21 (第 2 の高圧電源) に接続する。図 1 の例では各色の現像ローラ 2 a および帯電ローラ 6 は、感光体ドラム 3 に接触させている。本発明においては、このような構成に

代えて、図13で説明したように非接触現像機構を用いる構成とすることや、帯電ローラ6に代えて図4、図5で説明したブラシ帯電機構を用いることもできる。

【0053】

本発明においては、前記した現像機構および帯電機構の種々の特性を考慮して、カラー画像形成装置を動作させる際に、カラーモードとモノクロモードでプロセス制御を変更することを基本的構成とするものである。このため、各色用の現像装置と帯電装置がそれぞれ共通電源に接続されて電源装置のコストを低減したカラー画像形成装置において、モノクロモードの動作時に、トナーの無駄な消費を抑制し、画質の劣化を防止するようにプロセス制御を行うことができる。

【0054】

プロセス制御として、具体的には、カラーモードよりモノクロモードで逆コントラスト電位が大きくなるように、帯電バイアス電圧を制御する。また、交流電圧を重畳するローラ帯電機構において、モノクロモードでは交流電圧をオフにする制御を行うことも可能である。さらに、非磁性一成分のトナーを用いた非接触現像において、カラーモードよりもモノクロモードで交流バイアス電圧の周波数が高くなるように制御する。

【0055】

次に、本発明の具体的な実施例について、実施例1～実施例3で、カラーモードおよびモノクロモードの帯電バイアス電圧と現像バイアス電圧を形成する例について説明する。

【0056】

(実施例1)

帯電機構として帯電ローラを使用し、接触現像機構を用いたタンデム機において、一つの帯電電源で全ての帯電ローラへ電圧を供給する。また、一つの現像電源で全ての現像ローラに電圧を供給する。この際に、カラーモードとモノクロモードについて、表1のような帯電バイアス電圧および現像バイアス電圧を設定する。表1の例では、カラーモードの帯電バイアス電圧は直流－520V、交流1300V、モノクロモードでは帯電バイアス電圧は直流－650V、交流130

0 Vとする。また、現像バイアス電圧 V_{dc} は、カラーモードとモノクロモードで共に -270 V に設定する。

【0057】

【表1】

	カラーモード	モノクロモード
帯電	直流-520V、交流 1300V	直流-650V、交流 1300V
現像	$V_{dc} = -270\text{ V}$	$V_{dc} = -270\text{ V}$

【0058】

表1のように、帯電バイアス電圧と現像バイアス電圧を設定した場合に、帯電電位が -520 V 、逆コントラスト電位が 250 V と小さい電位が形成された状態で、モノクロモードの印字を1000枚印字した。また、モノクロモードにおける帯電電位を -650 V 、逆コントラスト電位を 380 V と大きくした状態で、モノクロ印字を1000枚印字した。この際のトナーカートリッジから減少したトナー重量、すなわちトナー消費量は、表2のようになった。この結果から、逆コントラスト電位が大きいほどトナー消費量は少なくなることがわかる。

【0059】

【表2】

逆コントラスト電位	イエロートナー	マゼンタトナー	シアントナー
250 V	4.3 g	3.7 g	3.3 g
380 V	0.2 g	0.1 g	0.2 g

【0060】

(実施例2)

実施例1と同様に、帯電機構として帯電ローラを使用し、接触現像機構を用いたタンデム機を対象とする。現像バイアス電圧の大きさは、カラーモード、モノクロモード共に -270 V で実施例1と同じである。帯電バイアス電圧は、カラーモードでは直流 -520 V 、交流 1300 V である。また、モノクロモードでは帯電バイアス電圧は直流 -1250 V で交流電圧は印加しない。

【0061】

この結果、モノクロモードでは、放電開始電圧が600V程度なので帯電電位は-650Vくらいになる。帯電電位のばらつきは増加するが、モノクロモードの印字への影響はほとんどない。また、帯電バイアス電圧は、交流電圧の印加をオフすることにより電源の寿命は延長される。すなわち、電位のばらつきを少なくするか、または交流電源の寿命を延長するか、いずれを優先させるかの状況に応じて、直流電圧のみを印加するか、直流電圧に交流電圧を重畳して印加するかを選択して、帯電バイアス電圧の制御を行うことができる。実施例2について、カラーモードおよびモノクロモードで印加される帯電バイアス電圧および現像バイアス電圧を表3に示す。

【0062】

【表3】

	カラーモード	モノクロモード
帯電	直流-520V、交流 1300V	直流-1250V、交流 (OFF)
現像	Vdc=-270V	Vdc=-270V

【0063】

(実施例3)

次に、ブラシ帯電機構の例について説明する。この例では非接触現像機構を有するタンデム機で、一つの帯電電源で全てのブラシローラへ同じ電圧を供給する。また、一つの現像電源で全ての現像ローラに同じ電圧を供給する。帯電バイアス電圧は、カラーモードとモノクロモードで直流電圧-520V、交流電圧900Vを印加する。また、現像バイアス電圧は、カラーモードの直流電圧は-300V、交流電圧は電圧値が1400V、周波数が2000Hzでデューティ60%である。モノクロモードでは、直流電圧は-300V、交流電圧は電圧値が1400V、周波数が4000Hzでデューティ60%である。実施例3について、カラーモードおよびモノクロモードで印加される帯電バイアス電圧および現像バイアス電圧を表4に示す。

【0064】

【表 4】

	カラーモード	モノクロモード
帯電	Vdc=-520V、Vpp=900V	Vdc=-520V、Vpp=900V
現像	Vdc=-300V、Vpp=1400V、 f=2000Hz、Duty=60%	Vdc=-300V、Vpp=1400V、 f=4000Hz、Duty=60%

【0065】

周波数を2000Hzと4000Hzで、それぞれモノクロモードの印字を1000枚行なった。その後に測定したトナーカートリッジ重量から、消費されたトナー量を求めたところ、表5が得られた。表5より、モノクロモードの周波数をカラーモードの周波数よりも大きくすることにより、トナー消費量を減少させることが分かる。

【0066】

【表 5】

現像周波数	イエロートナー	マゼンタトナー	シアントナー
2000Hz	5.7g	4.2g	4.9g
4000Hz	0.5g	0.2g	0.6g

【0067】

モノクロモードの印字は、文書作成時に使用される場合が多い。文字の印字に対しては、通常デジタル階調が行われ、図柄の印字の場合のように階調性は重視されない。このため、モノクロモードの印字の際に、帯電電位のばらつきはカラーモードよりも余裕を持って設定できる。このため、表1、表3に示したようにモノクロモードでは帯電電位を大きくすることができる。

【0068】

このように、モノクロモードで帯電電位を大きくすることにより、ブラック（Bk）以外のイエロー（Y）、マゼンタ（M）、シアン（C）用現像装置では非画像部（白部）の逆コントラスト電位も大きくなる。このため、図12で説明したように無駄なトナー消費がなくなる。このような状態は、トナーの濃度測定や顕微鏡観察で確認されている。

【0069】

また、表4で説明したように、非接触現像機構を用いる場合には、カラーモードよりもモノクロモードで周波数を高くすることもトナー消費量を低減する上で有効である。非接触現像機構では、図15～図17などで説明したように、現像ローラと感光体ドラムの間をトナーが往復する。この際の現像バイアス電位により、トナーは感光体ドラムに現像されるか、または現像ローラに回収される。

【0070】

ここで、印加される現像バイアス電圧の周波数を大きくすると、感光体ドラムに現像促進側の電圧が印加される時間が短くなる。また、現像ローラに吸引される側の電圧が印加される時間も短くなる。このため、非画像部ではトナーが感光体ドラムに届く前に現像ローラ側に引き戻される。他方、画像部では現像促進側の電界が吸引側の電界よりも強くなり、トナーは最終的には感光体ドラムに現像される。

【0071】

このように、非接触現像機構を用いたカラー画像形成装置において、本発明のように現像バイアス電圧の周波数を高くすると、階調性はでなくなるが、地汚れは発生しない。このため、無駄なトナー消費量を低減し、画質の品質低下を防止することができる。なお、表4の実施例3では、帯電バイアス電圧はカラーモードとモノクロモードで同じ電圧にしている。本発明においては、非接触現像機構を用いた場合においても、帯電バイアス電圧をカラーモードとモノクロモードで変更する構成とすることもできる。

【0072】

図20は、図1で説明した帯電用高压電源（第2の高压電源）21の例を示すブロック図、図21は、図1で説明した現像用高压電源（第1の高压電源）20の例を示すブロック図である。図20において、21aは可変電圧直流電源、21bは可変電圧交流電源、S1、S2は開閉器である。また、図21において、20aは可変電圧直流電源、20bは可変周波数交流電源、S3、S4は開閉器である。図20、図21に示されたような電源装置を用いて、前記表1（実施例1）、表3（実施例2）、表4（実施例3）で説明した、帯電バイアス電圧と現

像バイアス電圧を設定する例について説明する。

【0073】

表1の実施例1では、帯電機構として帯電ローラを使用し、現像機構として接触現像機構を使用する。この場合には、開閉器S1～S3を閉じ、開閉器S4を開放する。すなわち、交流の現像バイアス電圧は現像ローラには印加しない。カラーモードの処理では、直流-520Vの帯電バイアス電圧と、交流1300Vの帯電バイアス電圧を帯電ローラに印加する。また、直流-270Vの現像バイアス電圧を現像ローラに印加する。

【0074】

モノクロモードの処理では、直流-650Vの帯電バイアス電圧と、交流1300Vの帯電バイアス電圧を帯電ローラに印加する。また、直流-270Vの現像バイアス電圧を現像ローラに印加する。このように、可変電圧直流電源21aからは、カラーモードでは-520V、モノクロモードでは-650Vの異なる直流電圧が出力される。直流電圧の制御は、例えば蓄電池の切り替えなどにより行う。現像バイアス電圧は、カラーモードとモノクロモードで同じ電圧にしている。

【0075】

表2の実施例2においても、帯電機構として帯電ローラを使用し、現像機構として接触現像機構を使用する。この場合には、カラーモードとモノクロモードで開閉器S4を開放し、交流の現像バイアス電圧は現像ローラには印加しない。カラーモードの処理では、開閉器S1～S3を閉じ、直流-520Vの帯電バイアス電圧と、交流1300Vの帯電バイアス電圧を帯電ローラに印加する。また、直流-270Vの現像バイアス電圧を現像ローラに印加する。

【0076】

モノクロモードの処理では、開閉器S1とS3を閉じ開閉器S2を開放する。したがって、帯電ローラには直流-1250Vの帯電バイアス電圧のみが印加される。また、直流-270Vの現像バイアス電圧を現像ローラに印加する。このように、表1、表2の例では、可変電圧直流電源21aは、-520V、-650V、-1250Vの3段階にバイアス電圧が切り替えられる。

【0077】

表4の実施例3では、ブラシ帯電機構と非接触現像機構を用いている。この場合には、開閉器S1～S4がすべて閉じられる。カラーモードの処理、およびモノクロモードの処理では、直流-520Vの帯電バイアス電圧と、交流900Vの帯電バイアス電圧を帯電ローラに印加する。また、カラーモードの処理では、直流-300Vの現像バイアス電圧と、波高値1400V、周波数2000Hz、デューティ60%の交流電圧を現像ローラに印加する。モノクロモードの処理では、直流-300Vの現像バイアス電圧と、波高値1400V、周波数4000Hz、デューティ60%の交流電圧を現像ローラに印加する。

【0078】

可変周波数交流電源20bは、図14の波形図で説明したように、矩形波の周期を変えるものであり、パルス発生回路を有している。なお、表1の実施例1では、帯電ローラにモノクロモードで1300Vの交流電圧（パルス電圧）を印加しているが、周波数は任意に設定できる。また、表4の実施例3では、帯電ローラにカラーモードとモノクロモードで900Vの交流電圧を印加しているが、この場合でも周波数は任意に設定できる。

【0079】

このように、図20、図21の電源装置を用いることにより、帯電機構として帯電ローラを使用し、現像機構として接触現像機構を使用する場合、および、ブラシ帯電機構と非接触現像機構を用いる場合のいずれの場合にも、帯電バイアス電圧と現像バイアス電圧の形成に対応できる。

【0080】

また、現像用高圧電源（第1の高圧電源）は、可変電圧直流電源と可変周波数交流電源を有している。このため、直流電源の電圧値と、交流電源の周波数を最適な値に設定して現像装置のプロセス制御を行うことができる。また、帯電用高圧電源（第2の高圧電源）は、可変電圧直流電源と可変電圧交流電源を有している。このため、直流電源の電圧値と、交流電源の電圧値を最適な値に設定して帯電装置のプロセス制御を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明に係る画像形成装置の例を示す構成図である。

【図 2】 タンデム型のカラー画像形成装置の一例を示す構成図である。

【図 3】 ローラ帯電機構の例を示す説明図である。

【図 4】 ブラシ帯電機構の例を示す説明図である。

【図 5】 ブラシ帯電機構の例を示す説明図である。

【図 6】 接触現像機構の例を示す説明図である。

【図 7】 感光体ドラムにトナー像が形成される例を示す説明図である。

【図 8】 感光体ドラムにトナー像が形成される例を示す説明図である。

【図 9】 ギャップ間に形成される境界線の例を示す説明図である。

【図 10】 トナー量とコントラスト電位との関係を示す特性図である。

【図 11】 トナー量とコントラスト電位との関係を示す特性図である。

【図 12】 トナー量とコントラスト電位との関係を示す特性図である。

【図 13】 非接触現像機構の例を示す説明図である。

【図 14】 バイアス電圧の波形の例を示す特性図である。

【図 15】 バイアス電圧とトナーの移動の関係を示す説明図である。

【図 16】 バイアス電圧とトナーの移動の関係を示す説明図である。

【図 17】 バイアス電圧とトナーの移動の関係を示す説明図である。

【図 18】 バイアス電圧とトナーの移動の関係を示す説明図である。

【図 19】 バイアス電圧とトナーの移動の関係を示す説明図である。

【図 20】 帯電用高圧電源の例を示すブロック図である。

【図 21】 現像用高圧電源の例を示すブロック図である。

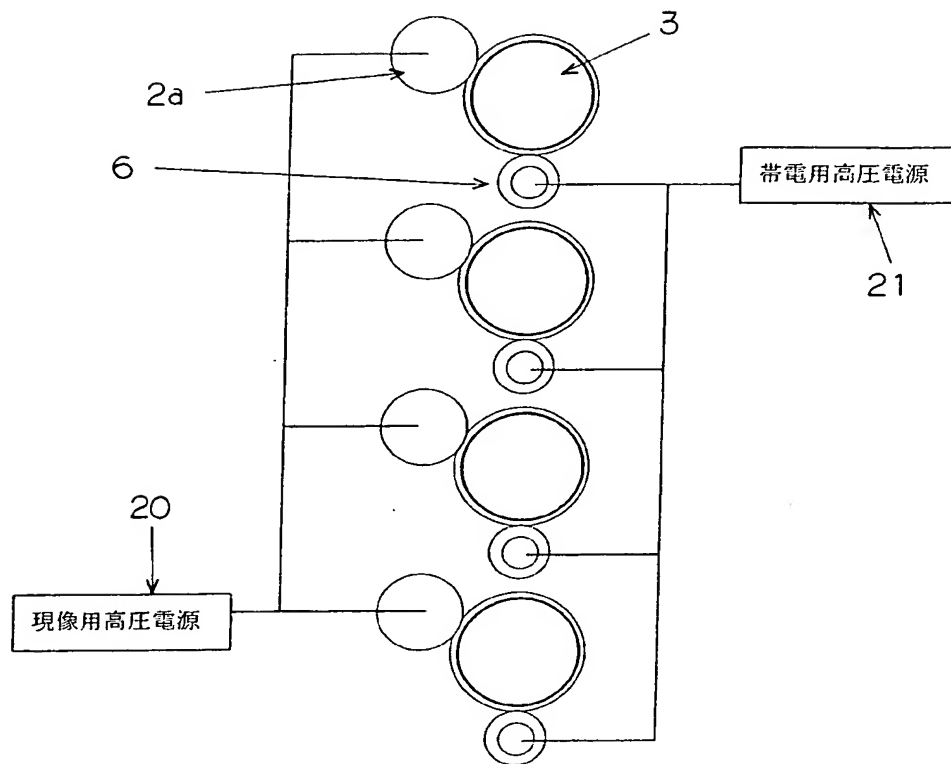
【符号の説明】

1・・・露光装置、2・・・現像装置、2a・・・現像ローラ、2b・・・トナー供給ローラ、2c・・・トナー規制ブレード、2d・・・トナー、3・・・感光体ドラム、4・・・中間転写ベルト、5・・・一次転写ローラ、6・・・帯電装置、7・・・二次転写ローラ、8・・・定着装置、9・・・転写材、10・・・カラー画像形成装置、11・・・接触帯電機構、12・・・芯金、13・・・弾性層、14・・・表面層、15・・・ブラシローラ、16・・・芯金、17・・・ブラシ、18・・・ブラシ帯電機構、20・・・現像用高圧電源

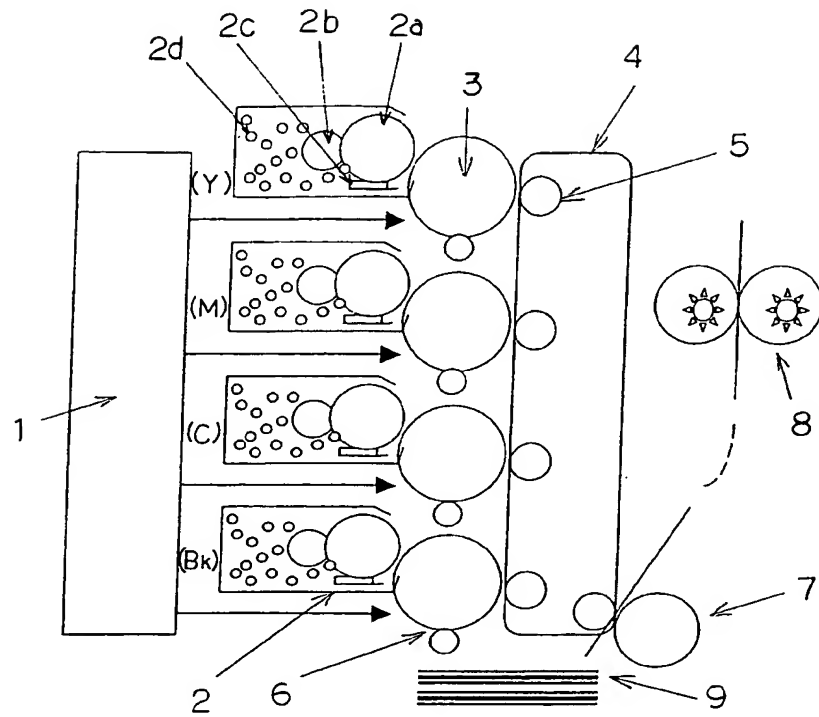
2 1 . . . 帯電用高圧電源、

【書類名】 図面

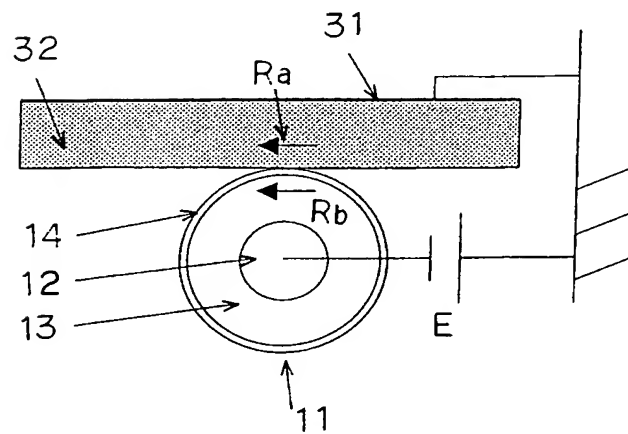
【図 1】



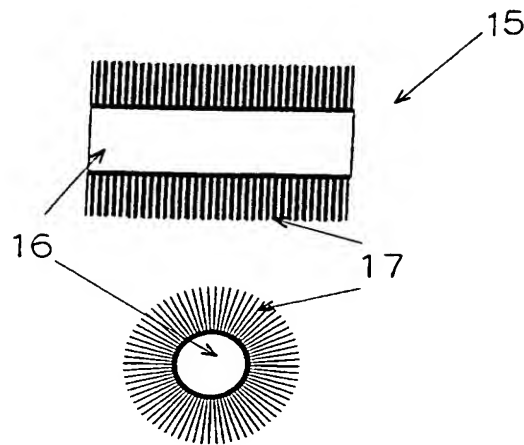
【図 2】



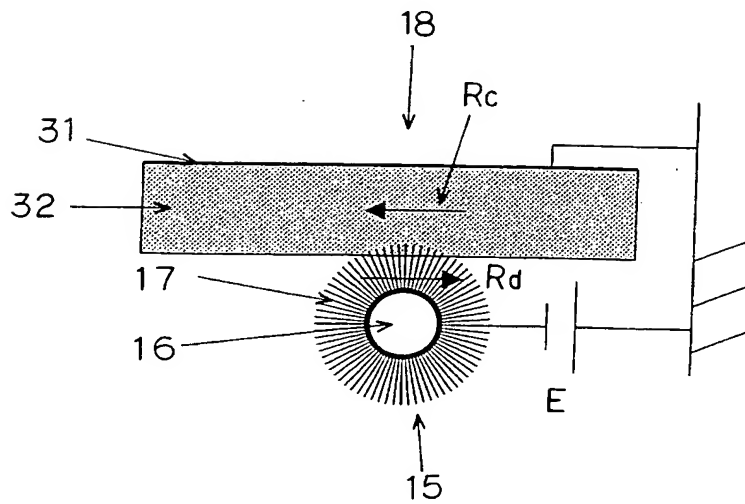
【図 3】



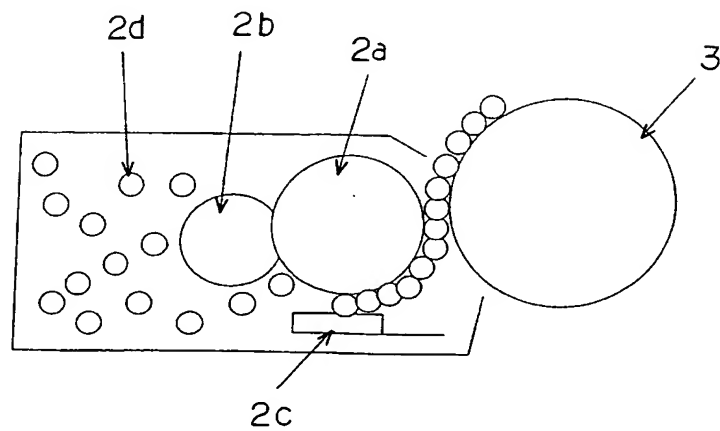
【図 4】



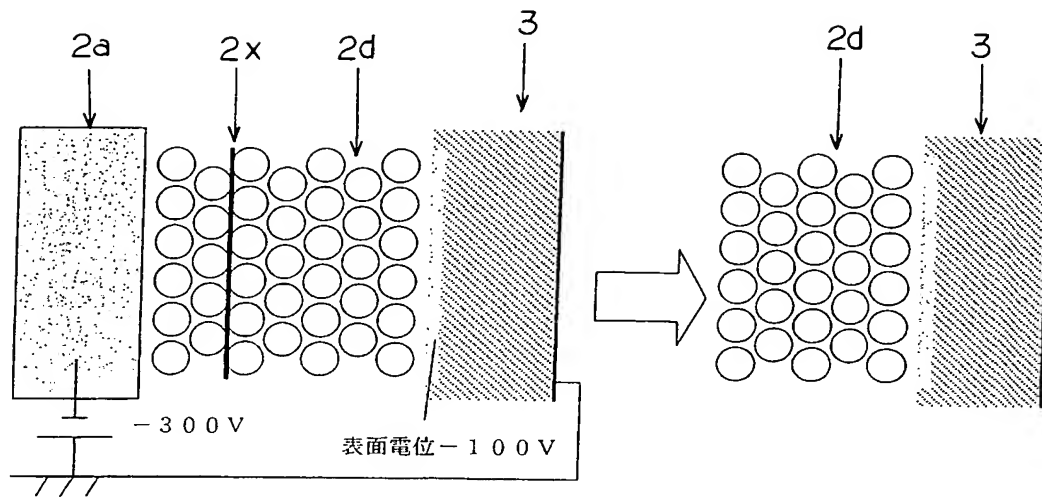
【図 5】



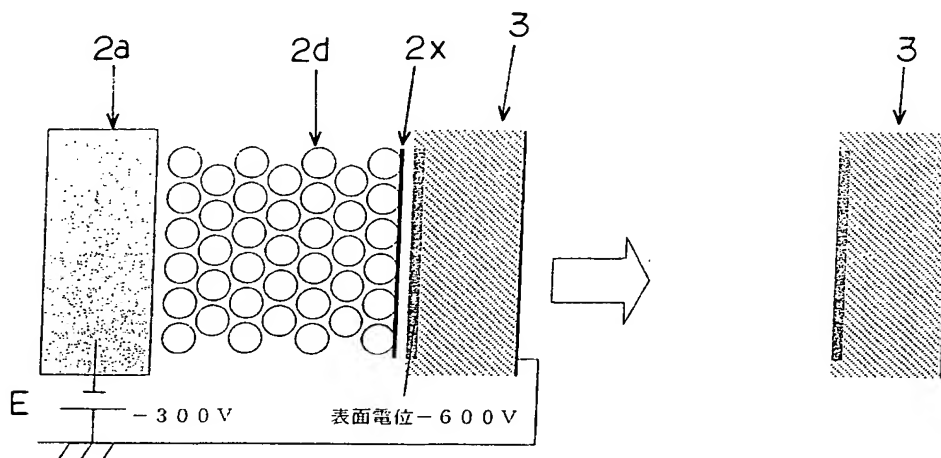
【図 6】



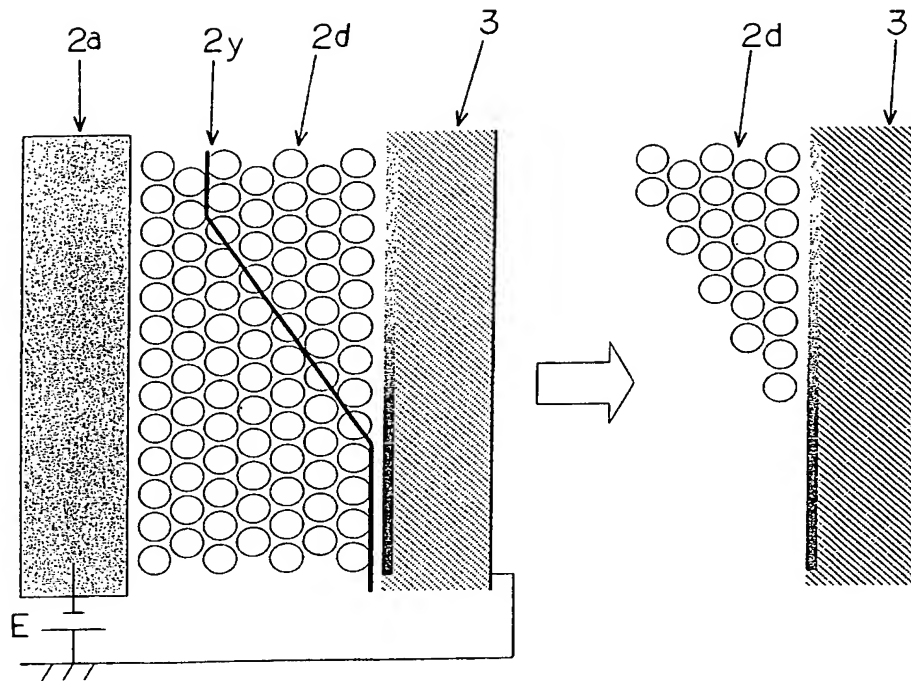
【図 7】



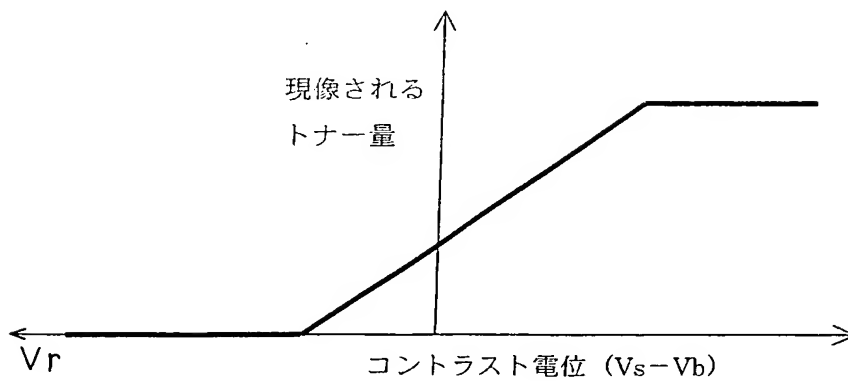
【図 8】



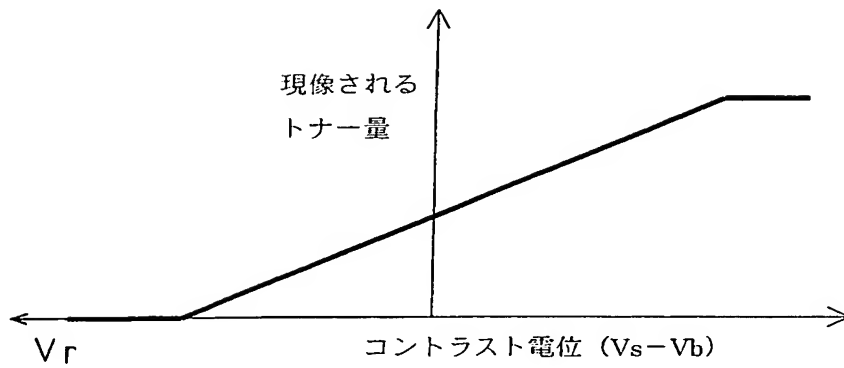
【図 9】



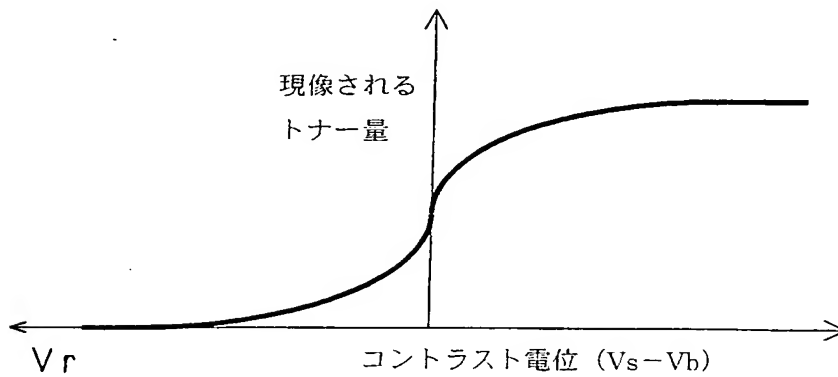
【図 10】



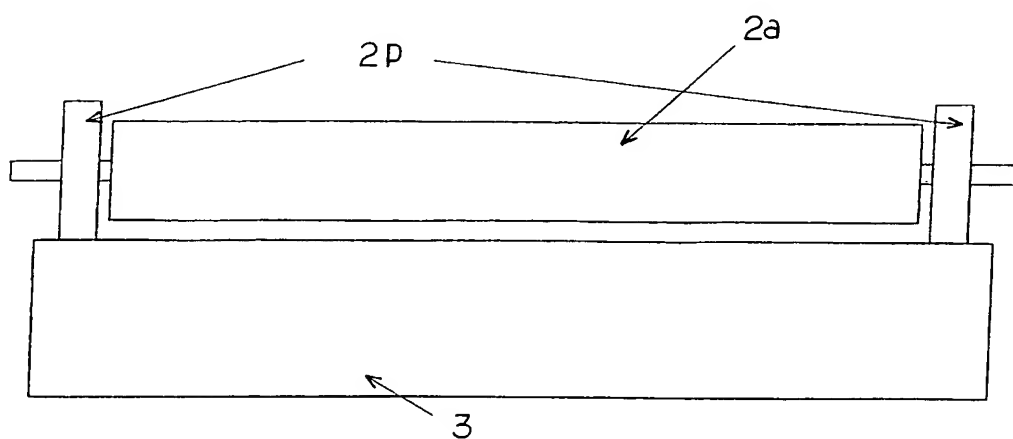
【図 1 1】



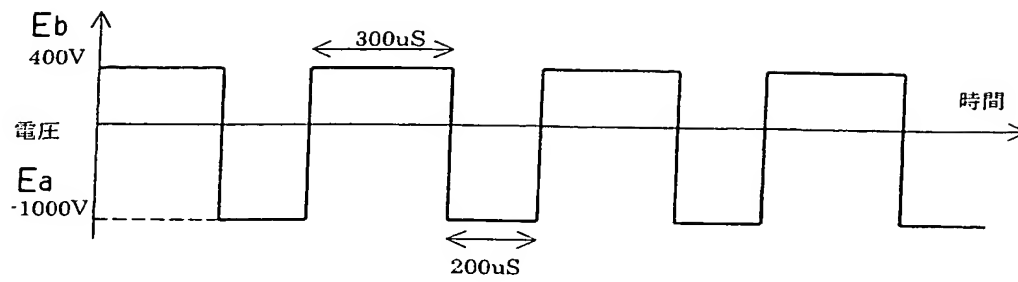
【図 1 2】



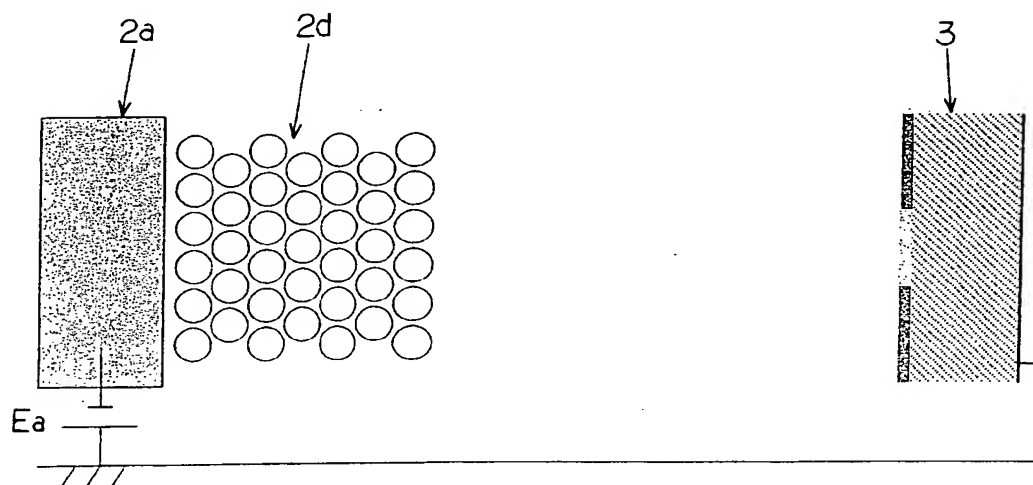
【図 1 3】



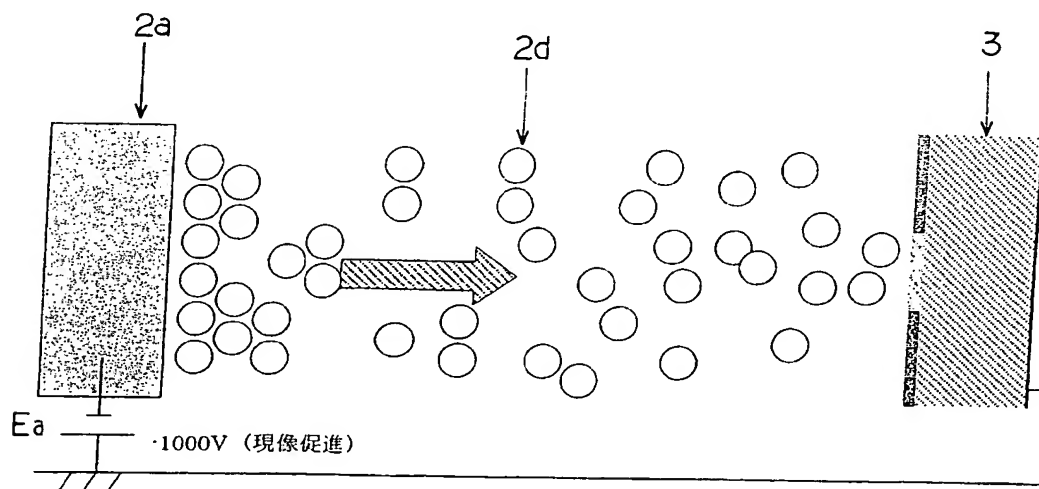
【図 14】



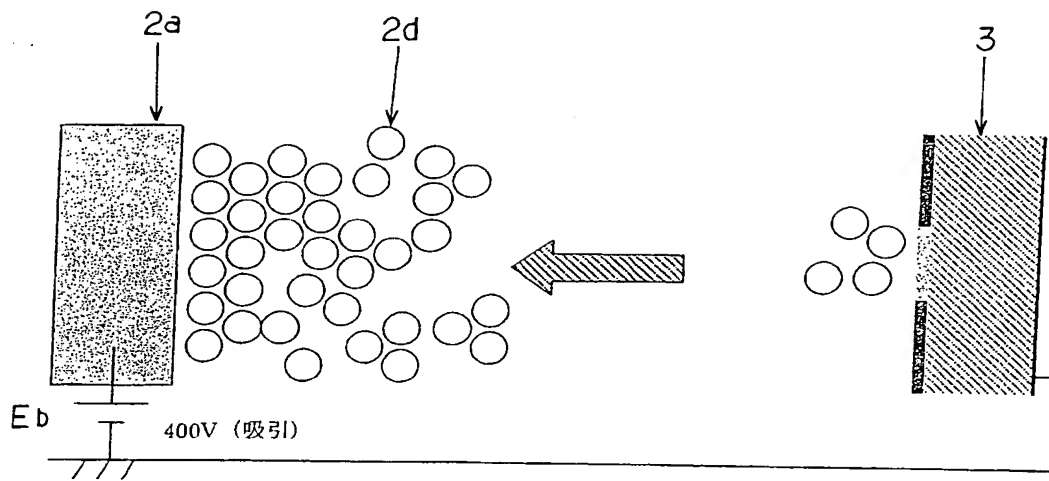
【図 15】



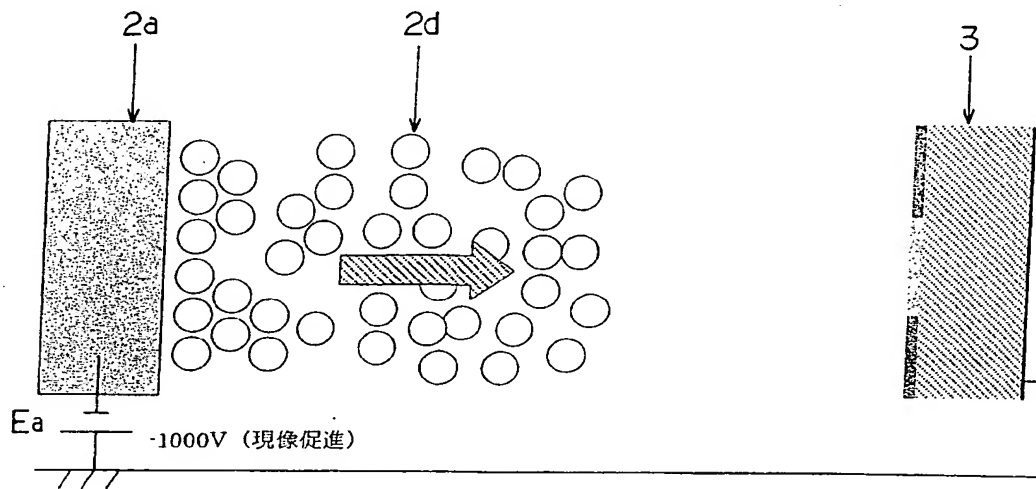
【図 16】



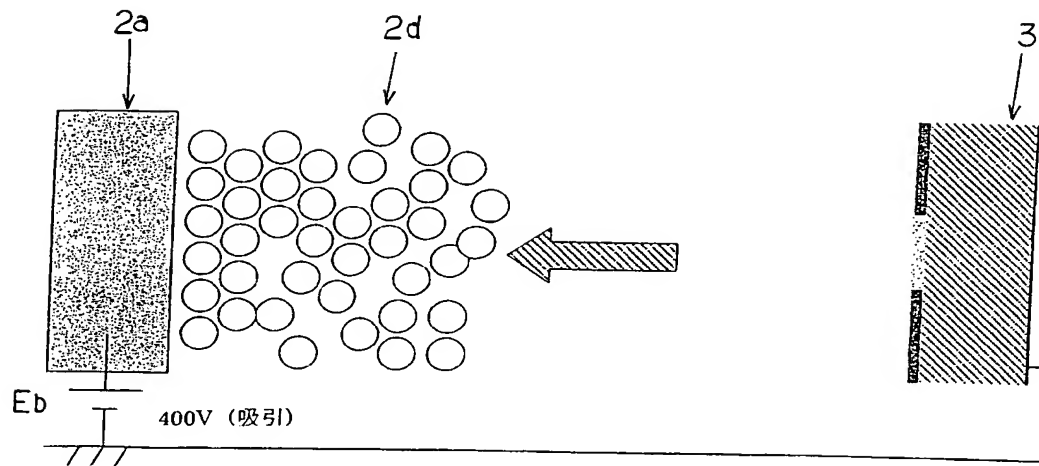
【図 17】



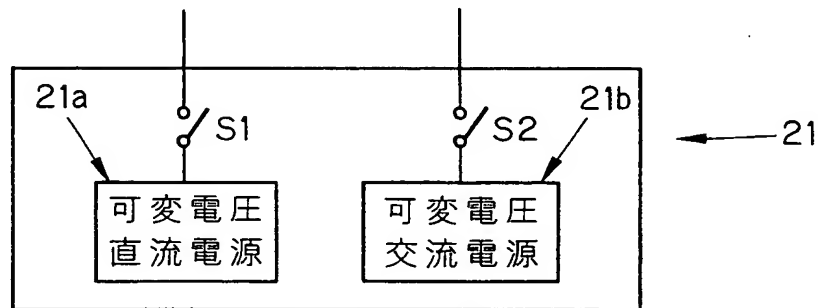
【図 18】



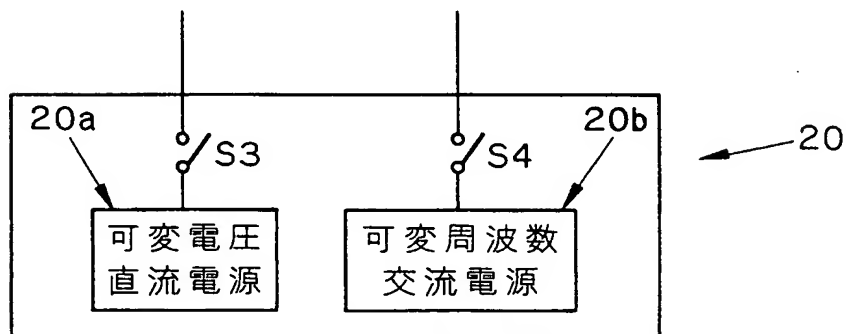
【図 19】



【図 20】



【図 21】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 帯電装置や現像装置の電源を共通にした構成において、モノクロモードの印字を行う際の画質低下やトナーの無駄な消費を防止するカラー画像形成装置を提供すること。

【解決手段】 各色の現像ローラ 2 a を共通の現像用高圧電源 2 0 に接続し、各色の帯電ローラ 6 を共通の帯電用高圧電源 2 0 に接続する。このような共通電源を用いる構成において、カラーモードとモノクロモードとではプロセス制御を変更する。カラーモードよりモノクロモードで逆コントラスト電位が大きくなるように、帯電バイアス電圧を制御する。また、非磁性一成分のトナーを用いた非接触現像において、カラーモードよりもモノクロモードで交流バイアス電圧の周波数が高くなるように制御する。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 2 - 3 1 9 3 5 6

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 2 3 6 9]

1. 変更年月日
[変更理由]

1 9 9 0 年 8 月 2 0 日
新規登録

住 所
氏 名

東京都新宿区西新宿 2 丁目 4 番 1 号
セイコーエプソン株式会社